à la une page 2

Synchrotron SOLEIL,
un outil incontournable pour l'innovation

actualités SVTM 2012 page 5

sommaire

Actualités SFV ..... p. 4
Actualités SFA ..... p. 6
Formations SFV ..... p. 7
Essais sous flux thermiques intenses ..... p. 8
Infos sociétés ..... p. 10
Des plasmas pour l'analyse des surfaces et des interfaces ..... p. 13

SFV Société Française du Vide

La gazette du Vide

mai 2012 n°25

édito

Quand industrie rime avec avenir.

Un des faits marquants de la récente campagne présidentielle aura été un consensus affiché pour ré-industrialiser notre pays.

Voilà une idée judicieuse, que ne l'a-t-on pas eue plus tôt ?

Pas un jour ne se passe sans que l'on compare l'industrie de notre pays avec celle du voisin d'Outre-Rhin. L'Allemagne serait donc un modèle ?

Certes, dans les domaines de la mécanique et des technologies du vide, nos cousins germains sont globalement performants. Leur réputation de qualité fait encore recette et au sein de leurs entreprises, souvent de taille mondiale, le climat social est communément consensuel. Par ailleurs les grands groupes cultivent les partenariats avec les PME et ETI locales et travailler dans l'industrie est bien souvent perçu de façon valorisante.

En écoutant nos médias, seuls quelques optimistes forcenés continueraient d'entreprendre en France.

Nos usines fermeraient les unes après les autres, nos fleurons industriels passeraient sous contrôle des sociétés étrangères, nos cadres n'auraient plus le moral et notre jeunesse se détournerait de l'industrie.

À croire qu'en France nous n'aurions pas de pétrole mais pas d'idée non plus.

Il existe toutefois une autre réalité, celle de la France qui innove, de la France qui exporte et s'implante sur les cinq continents, de la France qui embauche et forme des techniciens et ingénieurs convaincus que l'industrie a encore de l'avenir.

Et cela ne concerne pas uniquement quelques grands groupes de l'aéronautique ou l'énergie. Des PME et ETI, dont trop peu dans le domaine du vide, ont également relevé ces défis. Elles conçoivent, développent, réalisent et exportent des équipements d'analyse sous ultra vide, des ensembles chaudronnés, des sources plasmas, des systèmes de pompage, des machines de dépôt sous vide ou des revêtements à très bas coefficient de frottement…

Les stratégies de ces entreprises sont connues : investissement dans la recherche et l'innovation, automatisation des productions, promotion des implantations internationales, participation des salariés aux résultats, implication dans les actions de formation,…

À nous, industriels, d'aller de l'avant et, en ces temps favorables, nous devrions de plus trouver une oreille attentive auprès du pouvoir politique.

Le meilleur exemple est autour de SVTM 2012 à Grenoble car le territoire Rhône-Alpin offre une exceptionnelle densité de projets scientifiques, technologiques, de niveau national, européen, voire mondial.

On y trouve de remarquables exemples de partenariats entre recherche publique, privée et industrie, dans des secteurs récents tels que les nano et biotechnologies ou les énergies renouvelables mais également dans des secteurs matures : chimie, pharmacie ou métallurgie.

Il est temps de casser le dogme selon lequel investir et s'investir dans l'industrie ne rimeraient pas avec avenir.

Merci de passer le message à notre jeunesse et nos ados en mal d'idées. ››

• ***Jean-Marc Poirson*** - *Président du CEPS*

Directeur de la publication : **Michel Rémy** • Contact : **Gweltaz Hirel gweltaz.hirel@vide.org** • Abonnement : **www.vide.org**
SOCIÉTÉ FRANÇAISE DU VIDE 19 rue du Renard 75004 PARIS Tél. 01 53 01 90 30 www.vide.org • Réalisation : **rueduregard** • ISSN : 1638-802X

Synchrotron SOLEIL, un outil incontournable pour la recherche et l'innovation : mode d'emploi

Vue aérienne, prise en 2007, du site géographique du synchrotron SOLEIL sur le plateau de Saclay. Localisé en Essonne à 20 km au sud-ouest de Paris.

Le Synchrotron SOLEIL, situé dans le sud de la région parisienne, est l'une des sources de lumière des synchrotrons français. Il dispose d'une plate-forme d'une trentaine de laboratoires d'analyse de hautes performances pour explorer la matière, en recueillant des informations structurales, chimiques, mécaniques, électroniques ou magnétiques à l'échelle atomique et moléculaire. Depuis 2008, ce centre de recherche est ouvert à toutes les communautés scientifiques et technologiques, appartenant aussi bien à des organismes de recherche publique ou privée qu'à des entreprises industrielles.

QU'EST-CE QUE SOLEIL ?

SOLEIL est l'une des plus récentes sources de lumière synchrotron construite en Europe. Brièvement, il peut être défini comme une source d'une lumière particulière (appelée rayonnement synchrotron), avec de remarquables propriétés utilisées pour effectuer des études dans une grande variété de domaines. L'interaction entre le rayonnement synchrotron et la matière permet l'étude, à l'aide de diverses techniques, des matériaux inertes et vivants afin de déterminer leur structure et leurs propriétés. Grâce à la haute performance et au caractère pluridisciplinaire de son activité, les études de SOLEIL brisent fréquemment les frontières entre la science fondamentale et les enjeux d'innovation, développant un espace d'excellence en matière de recherche et des technologies clés sur des secteurs en croissance.

SOLEIL ET SA MISSION

SOLEIL couvre les besoins de la recherche fondamentale en proposant l'utilisation d'un large éventail de méthodes spectroscopiques de l'infrarouge aux rayons X et des méthodes structurelles à l'aide de la diffraction et la diffusion des rayons X.

Dans la recherche appliquée, SOLEIL est utilisé dans des domaines très différents : l'environnement, l'énergie, la santé, la métallurgie, l'aéronautique, l'archéologie, les transports,… SOLEIL a aussi une politique volontairement ouverte aux demandes de l'industrie et aux enjeux sociétaux, dans le but de faciliter l'accès aux études avec rayonnement synchrotron à de grands groupes, de petites et moyennes entreprises (PME) ainsi qu'à de jeunes entreprises innovantes (JEI).

En résumé, le but de SOLEIL est de fournir non seulement un haut niveau de compétences aux milieux académiques et aux pôles d'innovation mais également une palette de services touchant à toutes les phases de la vie d'un produit industriel, du développement et la fabrication de matériaux avancés à forte valeur ajoutée jusqu'à son recyclage en passant par la maîtrise de nouveaux procédés d'assemblage, de contrôle et de vieillissement du produit.

LE SYNCHROTRON SOLEIL : COMMENT ÇA MARCHE ?

Des électrons accélérés, soumis à un champ magnétique, émettent spontanément une partie de leur énergie comme une lumière ultra-brillante dénommée rayonnement synchrotron (SR). La lumière, 10 000 fois plus brillante que la lumière solaire, est émise sous forme de rayonnement avec un spectre de longueurs d'onde continu, de l'infrarouge jusqu'à la zone des rayons X, UV compris. La source lumineuse est si intense qu'elle peut pénétrer profondément dans tous les types de matériaux, qu'il s'agisse de matière inerte ou vivante. Lorsque la matière interagit avec la lumière, elle déclenche des processus d'absorption et de diffraction de rayons X, ainsi que de la photoémission. L'analyse des processus d'interaction et la nature des particules obtenues permettent d'étudier la structure des matériaux analysés, leur propriétés chimiques, mécaniques ou magnétiques et de transport.

Aperçu de l'anneau et d'une ligne de lumière.

LA STRUCTURE DE SOLEIL

Le Synchrotron SOLEIL a une structure physique permettant d'assurer la production et l'utilisation du rayonnement synchrotron. Cette structure est principalement constituée **d'un anneau de stockage de 354 mètres de circonférence.** La lumière émise dans l'anneau est récupérée par des optiques dédiées qui permettent de construire les lignes de lumière indépendantes, lesquelles constituent de véritables laboratoires. SOLEIL a **29 lignes de lumière différentes,** chacune avec une spécialité particulière.

La structure scientifique et technologique de SOLEIL est construite autour de ce noyau des 29 laboratoires de SOLEIL, dont l'intérêt principal est le développement d'une instrumentation de pointe, intégrable aussi bien dans un espace d'excellence en matière de recherche que dans différents secteurs industriels. Par conséquent, ces nœuds de base mènent, d'une part des projets de recherche scientifique, et d'autre part, soutiennent la recherche et l'innovation des laboratoires publics nationaux et des entreprises françaises.

COMMENT DEVENIR UN UTILISATEUR DE SOLEIL?

SOLEIL, comme d'autres installations synchrotron dans le monde, accueille régulièrement les chercheurs d'établissements d'enseignement supérieur et des ingénieurs d'organisations commerciales. Plus de 2 500 utilisateurs se rendent au synchrotron SOLEIL chaque année avec leurs échantillons pour conduire des expériences spécifiques, qu'ils réalisent avec l'aide du personnel de SOLEIL.

L'accès peut être de deux types :

- Sans frais d'admission pour les utilisateurs dont les résultats des projets sont ouverts pour publication (il s'agit là d'une condition obligatoire). Dans ce cas, les propositions sont évaluées par un comité d'experts.

- Avec des frais d'admission pour les projets qui demandent la confidentialité des résultats et qui sollicitent l'accès aux installations sans passer par le comité de sélection d'experts.

Les principales étapes, présentées de manière schématique, **pour devenir utilisateur de SOLEIL avec un projet non payant sont :**

1. **Demande d'accès à une ligne de lumière :** proposition d'un nouveau projet à SOLEIL en utilisant le calendrier et le guide de SOLEIL (deux appels à propositions par an). Une ligne directrice pour l'écriture et la soumission des propositions est disponible sur le site officiel de SOLEIL **http://sunset.synchrotron-soleil.fr/sun/**

2. **Evaluation et sélection des propositions :** la répartition du temps de faisceau disponible sur chaque ligne de lumière est basée sur l'évaluation des propositions par un comité d'experts.

3. **Calendrier de l'expérience :** suite à la sélection de la proposition par le comité d'experts et sa viabilité technique, l'allocation de temps de faisceau est officiellement réalisée par l'administration de SOLEIL, en consultation étroite avec les scientifiques du synchrotron et le chef du projet.

4. **Formation sur la sécurité à SOLEIL :** chaque utilisateur devra suivre une courte formation sur la sécurité en ligne sur le site web de SOLEIL avant le début des expériences.

5. **Préparation logistique du temps de faisceau alloué :** les équipes de SOLEIL permettent aux utilisateurs d'expédier et/ou de recevoir l'équipement qui sera utilisé au cours de l'expérience. L'administration de SOLEIL résout également les détails pratiques d'hébergement des utilisateurs durant les expériences.

6. **Séjour des utilisateurs à SOLEIL :** un guide des installations accessibles aux visiteurs de SOLEIL est disponible (cafétéria, parking, etc.).

Le bâtiment du synchrotron SOLEIL, vue nocturne

Ce mode d'emploi vise à donner aux lecteurs de *La Gazette du Vide* une vue globale du fonctionnement de SOLEIL et de ses activités. Les prochaines parutions de la série "Synchrotron SOLEIL" serviront donc également cette mission en ouvrant les portes de SOLEIL aux futurs utilisateurs attirés comme nous par cet outil incontournable de la recherche et de l'innovation. ››

• ***Maria C. Asensio***
Responsable de la ligne de lumière Antarès
Synchrotron SOLEIL, Gif-sur-Yvette

SHIMADZU
Pompes turbo moléculaires
à paliers magnétiques
de 150 à 4.500 l/s.
KASHIYAMA
Pompes sèches, lobes et vis
de 15 à 4.200 m³/h
SINGULUS TECHNOLOGIES France
1 Rue des Alpes – 68390 SAUSHEIM
Tel : 03 89 31 11 29 – Fax : 03 89 61 72 64
Email : singulus@club-internet.fr

ELSPEC-5

Louvain-la-Neuve (Belgique), 22-25 mai 2012

Cette 5e conférence francophone sur les spectroscopies d'électrons, organisée à Louvain la Neuve en Belgique **du 22 au 25 mai 2012,** s'adresse à toute la communauté scientifique qui utilise les spectroscopies d'électrons.

L'objectif est de faire le point sur les développements récents des spectroscopies d'électrons dans les différents domaines d'utilisation, d'amener les membres de la communauté scientifique à se rencontrer, à échanger des points de vue sur leurs propres recherches, à confronter leur expérience et à favoriser les collaborations.
Afin de permettre à des personnes moins familières avec les spectroscopies d'électrons de mieux les connaître, **une série de cours sur ces techniques** (principalement l'XPS) **sera dispensée avant la conférence, du 20 au 22 mai 2012.** ››

Consultez le programme disponible en ligne
www.vide.org/elspec2012

CONFÉRENCIERS INVITÉS

Apport des techniques AES et XPS à l'étude des interfaces en métallurgie physique - Vincent BARNIER, École Nationale Supérieure des Mines de Saint-Etienne (France)

Apports des spectroscopies d'électrons dans le domaine du stockage électrochimique de l'énergie : des matériaux d'électrode à la réactivité aux interfaces électrode/électrolyte - Danielle GONBEAU, Université de Pau (France)

Caractérisation de surface par spectroscopie électronique : une étape incontournable pour optimiser les propriétés de surface des matériaux fonctionnels pour applications médicales - Diégo MANTOVANI, Université Laval - Québec (Canada)

Journées FFM 2012

Grenoble, 5-7 juin 2012

FÉDÉRATION FRANÇAISE DES MATÉRIAUX

La prochaine édition des Journées FFM 2012, organisées par la SFV sous l'égide de la FFM, se tiendra conjointement avec le SVTM 2012, du 5 au 7 juin 2012 sur le site Alpexpo de Grenoble. **Deux thèmes sont proposés avec pour chacun les conférenciers invités ci-dessous.** Des présentations par affiches complètent le programme scientifique.

THEME 1 : CARACTÉRISATION DES SURFACES, de l'échelle nanométrique aux applications industrielles • 5 - 6 juin 2012

- Didier BLAVETTE - Université de Rouen
- Vincent MAURICE - Chimie ParisTech
- Brigitte GEORGES - Science et Surface, Ecully
- Marie-Noëlle BELLON-FONTAINE - Agro ParisTech, Massy
- Danielle GONBEAU - Université de Pau
- François BOUÉ - LLB, CEA Saclay
- Dieter LANDOLT - EPFL, Lausanne (CH)
- Julian LEDIEU - IJL, Nancy-Université
- Patrick BERTRAND - UCL Louvain (B)
- Joseph HEMMERLE - INSERM / Université de Strasbourg
- Benaïssa El MOUALIJ - Université de Liège (B)
- Claire-Marie PRADIER - UPMC, Ivry-sur-Seine
- Bruno DOMENICHINI - Université de Bourgogne, Dijon
- Philippe LANG - Université Paris-Diderot
- Guillaume GARREAU - UHA, Mulhouse
- Maria Carmen ASENSIO - Synchrotron SOLEIL, Gif-sur-Yvette

THEME 2 : ADSORPTION DANS LES MATÉRIAUX POREUX, de l'analyse à l'échelle nanométrique aux applications • 6 - 7 juin 2012

- Joël PATARIN - UHA, Mulhouse
- Olivier MARIE - ENSICAEN
- Renaud DENOYEL - Aix-Marseille Université
- François-Xavier COUDERT - Chimie ParisTech
- Benoit COASNE - Université de Montpellier
- Jean-Pierre BELLAT - Université de Bourgogne, Dijon
- Roland PELLENQ - Aix-Marseille Université
- Frédéric VILLIERAS - ENSG-INPL, Nancy-Université
- Gérard FEREY - ILF Université de Versailles Saint-Quentin en Yvelines
- Guy de WEIRELD - Université de Mons (B)
- Alain METHIVIER - Institut Français du Pétrole, Vernaison
- Jean-Marie CLAY - SFV, Paris
- Delphine FAYE - CNES, Toulouse
- Florence MERCIER-BION - CEA Saclay, Gif-sur-Yvette
- Bruno ALBAN - Air Liquide France Industrie, Jouy-en-Josas

+ d'infos sur www.vide.org/FFM2012

Salon du Vide et des Traitements des Matériaux

SVTM 2012
www.svtm.eu

Grenoble, 6-7 juin 2012

Pour la 4e fois consécutive, SFV et A3TS organisent le Salon du Vide et des Traitements des Matériaux. Ne manquez pas cet événement incontournable pour rencontrer les constructeurs, les équipementiers et les prestataires de services du domaine.

Véritable carrefour d'échanges pour toutes les industries des technologies du vide et des traitements des matériaux, **ce salon d'accès gratuit** sera une nouvelle fois pour vous l'occasion d'enrichir vos connaissances en techniques du vide et traitements des matériaux, de découvrir des nouvelles techniques, trouver des solutions à vos problèmes de vide et vos traitements de surface, d'assister aux débats et échanges proposés dans le cadre du "Forum", intégré au cœur de l'exposition.
Venez rencontrer les exposants présents pour découvrir leurs produits, équipements et services. ››

Préparez votre visite et gagnez du temps sur place en commandant votre badge d'accès gratuit directement sur le site de l'événement :
www.svtm.eu rubrique « Visiteurs »

EXPOSANTS INSCRITS AU 5 AVRIL 2012

- 40-30
- AD TAF TRAITEMENTS THERMIQUES
- AET TECHNOLOGIES
- AFE CRONITE
- AGILENT TECHNOLOGIES
- AICHELIN
- AIR LIQUIDE
- AIR PRODUCTS
- ALD
- ALLIANCE CONCEPT
- ALTEC EQUIPMENT
- ASB
- BINDER
- BMI FOURS INDUSTRIELS
- BODYCOTE
- BRONKHORST
- BROOKS AUTOMATION
- BUSCH
- CARBOLITE
- CARL ZEISS
- CEGELEC NDT
- CETIM
- CODERE
- COMVAT
- DATAPAQ / RAYTEK
- EBARA PRECISION MACHINERY
- ECM
- EDWARDS VACUUM
- EMA
- ESCIL
- FERROTEC
- FISCHER INSTRUMENTATION ELECTRONIQUE
- HEF DURFERRIT
- HIDEN ANALYTICAL
- INFICON
- INSTRON/ BUEHLER /WILSON
- IPSEN INTERNATIONAL
- JR TECH
- KURT J. LESKER
- LAM PLAN
- LEYBOLD OPTICS
- LFK VACUUM
- LINSEIS MESSGERATE
- MDC VACUUM PRODUCTS
- MESSER FRANCE
- METATHERM / SGI
- MEWASA
- MIL'S
- MKS INSTRUMENTS
- MTC
- NABERTHERM
- NEYCO
- OERLIKON LEYBOLD VACUUM
- OMICRON TECHNOLOGIES
- PFEIFFER FRANCE
- POLE FORMATION
- PRESI
- PREVAC SP
- PROCESS ELECTRONIC
- PROCESS INDUSTRIES
- PROTEC INDUSTRIE
- PYC EDITION
- SAET
- SAFED
- SAIREM
- SANDVIK
- SCIENCE ET SURFACE
- SCHAEFER TECHNIQUES
- SCR CREVOISERAT
- SDMS
- SECO/WARWICK ThermAL
- SERTT
- SERTHEL
- SERV'INSTRUMENTATION
- SGI
- SIMEV
- SINGULUS TECHNOLOGIES
- SOLO SWISS GROUP
- SOMINEX
- SPECTITE DE TC S.A.
- STANGE ELEKTRONIK
- STERLING FLUID SYSTEMS
- STRUERS
- SWAGELOK LYON
- TAV
- THERMI LYON DEVELOPPEMENT
- THYSSENKRUPP MATERIALS FRANCE
- TIV
- TRAITEMENT THERMIQUE DU VELAY
- TOYO TANSO FRANCE
- VACOM
- VAT
- VINCI TECHNOLOGIES

Vous cherchez à optimiser votre utilisation des technologies du vide ?
Deux forums SFV interactifs sur les améliorations de procédés utilisant le vide, seront installés au cœur de l'exposition. Venez découvrir, partager et dialoguer autour des thèmes proposés :

- **Mercredi 6 juin à 10 h**
  Propreté et méthodes de nettoyage en vide secondaire et UHV
- **Jeudi 7 juin à 11 h**
  Quel vide pour les traitements thermiques et de surface ?

Conjointement au Salon, deux congrès sont organisés sur le même site :

- Les Journées FFM 2012, du 5 au 7 juin 2012
  www.vide.org/FFM2012
- Le 40e Congrès du Traitement Thermique et de l'Ingénierie des Surfaces, du 6 au 8 juin 2012
  www.a3ts-congres.fr

Programmes disponibles en ligne.

© Service Photo Ville de Grenoble

© Graf-Zeppelin-Haus

Bien que notre communauté ne se rencontrera pas au niveau national cette année, 2012 propose un calendrier international bien rempli où chacun de nous est sollicité et distille les résultats les plus récents dans les sciences de l'adhésion.

Ainsi, **la 9e conférence européenne de l'adhésion EURADH aura lieu du 16 au 20 septembre à Friedrichshafen** (Lac de Constance), préparée par nos homologues allemands de la Dechema.

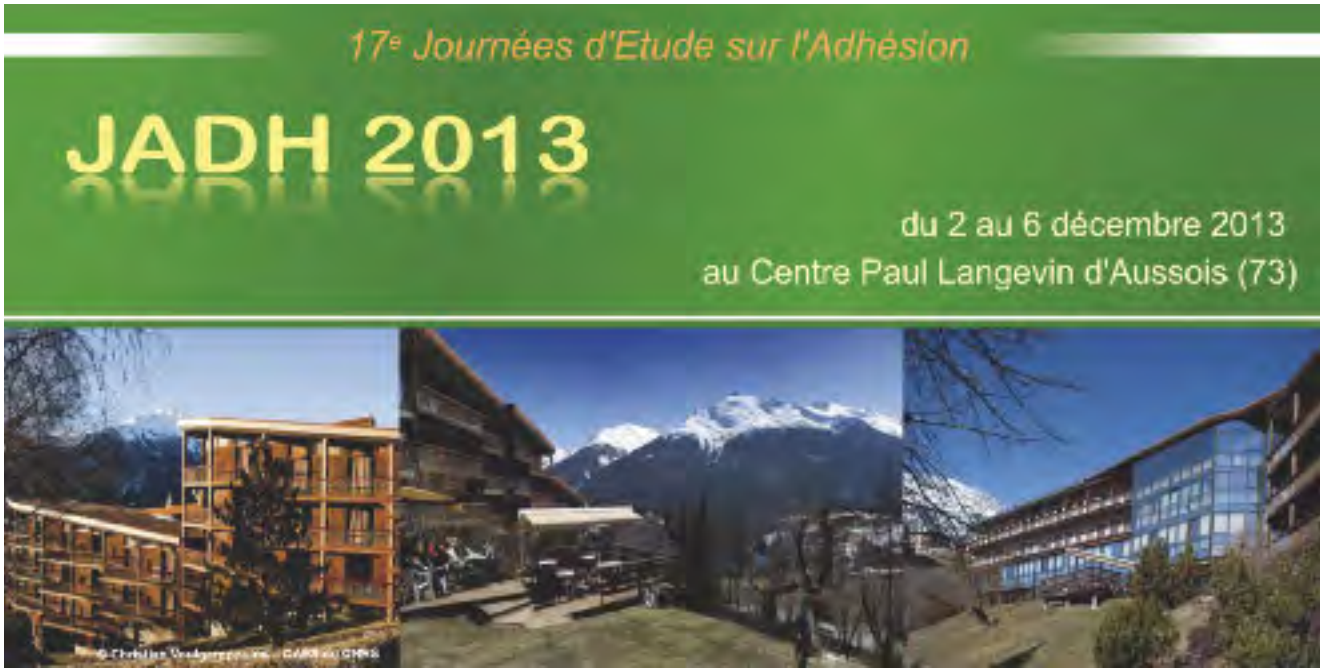
2012 sera également l'occasion de renouer avec les **Graines d'Adhésion** qui avaient été mises en sommeil suite à l'organisation du 4e congrès international par notre communauté. Ces 5e Graines d'Adhésion se dérouleront **à Toulon, du 4 au 6 juillet,** où une équipe de jeunes thésards de différentes provenances ont préparé un programme qui va permettre des échanges scientifiques mais également de partager une expérience commune. Quelques séniors encadreront cette manifestation mais nul doute que nos jeunes sauront profiter de ce lieu d'échange qui, par le passé, a toujours été une réussite.

Il est important de noter d'ores et déjà que pour les prochains **JADH**, la date habituelle a été modifiée pour des raisons de calendrier. Ces journées se dérouleront **du 2 au 6 décembre 2013 à Aussois.**

Rappelons enfin que la préparation de **WCARP-V** suit son cours. Le prochain congrès mondial se déroulera **du 7 au 10 septembre 2014 à Nara** (J), qui fut capitale du Japon au VIII siècle. C'est le Professeur Akio Takemura qui sera le chairman de cette manifestation.

Pour être complet, nous avons le plaisir de vous informer d'un nouveau venu dans le paysage des sociétés savantes européennes. Nos collègues portugais ont décidé de mettre en place une société savante et organiserons un colloque national tous les deux ans en collaboration avec la communauté brésilienne. Le premier président est Lucas da Sylva. Cette société savante est candidate pour entrer dans le Groupe Euradh formé actuellement par les sociétés britannique, allemande, espagnole et française. ››

• ***Christophe Dérail,*** *Président de SFA*



Formations SFV 2012

Des techniques du vide à l'analyse en passant par ses procédés, découvrez le large choix de formations proposées par la SFV. La plupart de ces formations peuvent également être dispensées en INTRA Entreprise.

Retrouvez l'intégralité des formations SFV sur le site
www.vide.org, rubrique « Formations »

›› Physique et pratique du vide poussé
29 mai - 01 juin 2012 - Orsay

›› Procédés et élaboration des caractérisations des couches minces
11-15 juin 2012 - Paris et Orsay

›› Connaissance et pratique de la cryogénie Session B – Ingénieurs
11-14 juin 2012 - Orsay

›› Initiation pratique à l'utilisation et à la conception d'une installation sous vide
12-14 juin 2012- Blois

›› Tube à gaz pulsé et réfrigération thermo acoustique : connaissance et pratique
12-14 juin 2012 - Orsay

›› Contrôle d'étanchéité par traceur hélium
19-21 juin 2012 - Orsay

›› Techniques de caractérisation des surfaces
20 juin 2012- Paris

›› Métallisation des matières plastiques
11-12 septembre 2012- Paris

›› Initiation aux plasmas
18-20 septembre 2012 - Orsay

›› Techniques d'analyse par faisceaux d'ions de haute énergie
25-26 septembre 2012 - Bordeaux

›› Connaissance et pratique de la cryogénie Session A – Techniciens
08-11 octobre 2012 - Orsay

›› Mise en œuvre et entretien des installations sous vide
16-19 octobre 2012- Paris

›› Pratique des techniques du vide
22-26 octobre 2012 et 3-7 décembre 2012 - Orsay

›› Cours INTRA Entreprises

La SFV organise également des stages sur demande des entreprises ou des organismes. Les programmes sont élaborés en commun entre la division Enseignement de la SFV, l'animateur du stage, le service de formation et le responsable technique concernés.

La demande d'un devis s'effectue par email en précisant les éléments suivants :

- Intitulé de la formation
- Contact et coordonnées complètes du demandeur
- Activité de l'organisme et problématique
- Objectifs et principaux points à développer
- Réalisation de travaux pratiques ou non
- Nombre de stagiaires
- Niveaux des stagiaires
- Durée et période souhaitée pour la formation

contact **gweltaz.hirel@vide.org**

Solutions de vide pour les
traitements de surfaces
Optimisez la fiabilité et les performances de vos installations de vide dans tous les procédés de traitement thermique et de surface. Obtenez notre expertise dans les domaines suivants :
› Pompes sèches à vis
› Pompes à palettes
› Groupes de vide
Une écoute attentive pour un service de qualité.
Busch France
16 Rue du Bois Chaland 91090 Lisses
Tél. +33 (0)1 69 89 89 89 I www.busch.fr
BUSCH
Pompes à vide et Systèmes

Essais sous flux thermiques intenses en environnement contrôlé

L'emploi, de plus en plus fréquent, de matériaux destinés à opérer dans des conditions thermiques extrêmes a pour conséquence un besoin de moyens d'essais capables de simuler au mieux ces sollicitations. Dans certains cas liés à des problématiques de défense, il s'avère également nécessaire de simuler les effets thermiques d'armes de différentes natures pour évaluer la vulnérabilité de nouveaux équipements. Ces moyens de simulation doivent certes être capables d'opérer à l'air libre, mais aussi dans un environnement représentatif de celui auquel sera soumis le matériau ou l'équipement lorsqu'il sera exposé aux conditions thermiques dont on veut étudier les effets. DGA Techniques aéronautiques dispose pour ce faire d'un moyen d'essais solaire capable de générer des flux radiatifs de plusieurs MW.m^{-2} sur des cibles placées dans un caisson sous vide primaire ou en atmosphère contrôlée.

Situé à Odeillo dans les Pyrénées, ce moyen d'essais est constitué d'une installation solaire à concentration dont le flux reçu au foyer est réglable.

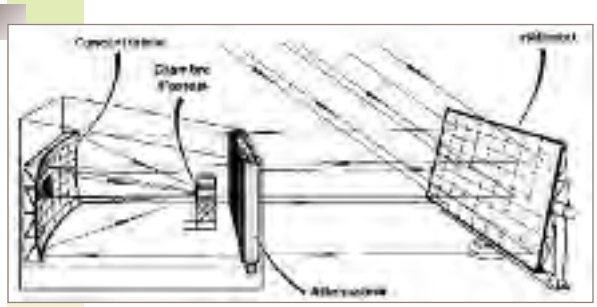


Schéma de principe du moyen d'essais solaire

GÉNÉRATION DE LA CONTRAINTE THERMIQUE

Le dispositif, basé sur le principe de la double réflexion, comprend quatre éléments principaux :

- Un héliostat plan couvrant une surface de 230 m^2, mobile sur deux axes, de manière à réfléchir les rayons solaires selon un axe Nord – Sud horizontal, en direction du concentrateur.
- Un atténuateur de 100 m^2, agissant à la manière d'un store vénitien. Composé de vingt volets verticaux orientables, il est placé sur la nappe de rayons réfléchis par l'héliostat vers le concentrateur, afin de régler l'intensité du flux solaire concentré. Le mouvement de ces volets est piloté par ordinateur et permet un contrôle de l'éclairement incident ou bien de la température des cibles.
- Un concentrateur de 100 m^2, composé de facettes sphériques disposées à la Davies-Cotton, avec une distance focale de 10,75 m. La distribution spatiale de l'énergie obtenue dans le plan focal est une courbe en cloche, avec un diamètre à mi-hauteur de 100 mm et un niveau constant à ± 5 % sur un diamètre de 50 mm. Le facteur de concentration énergétique de l'installation est d'environ 7 000.
- Une chambre d'expérience, dans laquelle les échantillons, de formes et de dimensions variables, sont installés au niveau foyer du concentrateur. Cette chambre peut accueillir différents dispositifs expérimentaux parmi lesquels le caisson d'essais sous atmosphère contrôlée.

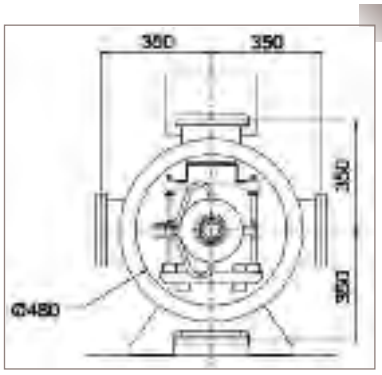
DESCRIPTION DE L'ENCEINTE D'ESSAIS

L'enceinte d'essais a été conçue de manière à être polyvalente, utilisable pour l'évaluation de matériaux de natures très différentes et dans une large gamme de températures. Son utilisation au foyer d'un concentrateur solaire de grandes dimensions impose certaines de ses caractéristiques géométriques. Le hublot d'entrée du rayonnement solaire, en particulier, doit :

- être suffisamment éloigné du foyer pour que la densité de flux à cette distance soit compatible avec la tenue du matériau ;
- transmettre l'ensemble du faisceau concentré dont les angles d'incidence limites se situent à environ ± 45°.

Dimensions

L'enceinte, construite par la société AET (Meylan), se présente sous la forme d'un caisson cylindrique dont les dimensions principales sont indiquées sur les deux figures ci-après.



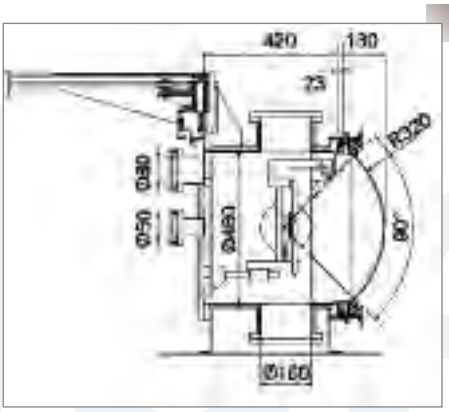
Vue de face de l'enceinte

Le caisson offre un volume utile de plus de 80 litres, et comporte :

- Sur la face d'entrée, le hublot principal en silice fondue qui a la forme d'une calotte sphérique centrée sur la face exposée de l'échantillon.
- Sur la face arrière, une porte d'accès pour introduction et positionnement des échantillons. Cette porte, solidaire du plateau porte-échantillon, coulisse le long d'une potence, ce qui permet d'effectuer tous les réglages optiques en dehors de l'enceinte.

- Des accès haut-bas-gauche-droite pour s'adapter aux différents dispositifs expérimentaux qui dépendent des mesures à effectuer.

Il est installé sur un chariot comportant l'ensemble du système de pompes, d'alimentation en gaz, etc.



Vue de profil de l'enceinte

Vue d'ensemble du caisson sur son chariot

Contrôle thermique

La puissance totale de l'installation solaire est de l'ordre de 45 kW, et les échantillons testés à l'intérieur du caisson peuvent atteindre des températures supérieures à 2 000 °C. Ceci suppose l'emploi de dispositifs de refroidissement très efficaces de ces différents éléments :

- le corps de l'enceinte par circulation d'eau en double paroi ;
- le hublot, par l'extérieur au moyen d'une buse d'arrivée d'air périphérique ;
- le porte-échantillon, par circulation d'eau dans un diaphragme limitant le diamètre de la zone éclairée.

Détails des circuits d'eau de refroidissement

Les températures des deux faces des échantillons peuvent être mesurées par pyrométrie optique infrarouge. La visée s'effectue au travers de hublots en séléniure de zinc (ZnSe) disposés sur la porte arrière ; celle de la face exposée requiert un miroir de renvoi comme indiqué sur la figure précédente.

Des mesures par thermocouples sont également possibles au moyen de passages étanches installés sur la porte arrière.

Positionnement des deux pyromètres

Contrôle de la pression

Une baie de contrôle, indépendante du chariot support du caisson, gère les conditions de pression des essais. Ceux-ci peuvent se dérouler sous vide primaire (jusqu'à 5.10^{-2} mbars), sous atmosphère réduite (quelques centaines de mbars) ou sous gaz neutre (généralement, à pression atmosphérique). En tout état de cause, les phénomènes de dégazage ou de produits de combustion des échantillons testés ne permettent pas d'atteindre des niveaux de vide très poussés.

Lors du pompage, une première sonde permet de suivre la descente en pression jusqu'à une valeur de 200 mbars. En dessous de ce seuil, le niveau de vide est mesuré par une jauge de type Pirani, dont le signal sert à la régulation. Il peut être enregistré en temps réel en tant que paramètre de contrôle lors des essais.

MISE EN ŒUVRE ET APPLICATIONS

Les essais sous flux intense et environnement contrôlé comportent deux étapes :

- réglage de la composition de l'atmosphère et du niveau de pression dans le caisson. Ces deux paramètres restent constants pendant la durée de l'essai dont la durée peut atteindre plusieurs minutes ;
- génération de la sollicitation thermique. La densité de flux imposée à l'échantillon peut être constante ou varier au cours du temps dans les limites imposées par un facteur de concentration maximal de 7 000 et un temps de montée ou descente minimal de 0,1 seconde.

Depuis sa mise en service en 2008, ce moyen expérimental a été utilisé dans différentes configurations pour tester sous vide des éléments de satellites soumis à des éclairements intenses, des échantillons de matériaux pour la propulsion-fusée ainsi que des éprouvettes placées dans des conditions simulant une rentrée atmosphérique. Il peut également être employé pour la caractérisation de matériaux réagissant avec l'oxygène à haute température. ››

• ***Jean-Jacques Serra*** *- DGA Techniques aéronautique*
Division Matériaux et Technologies Site d'Odeillo

Vous avez une actualité à communiquer ?
Faites-nous parvenir vos brèves gweltaz.hirel@vide.org

Infos sociétés

BROOKS PRESENTE SON NOUVEAU SPECTROMETRE DE MASSE – LE SERIE 835 VQM

Le Granville-Phillips Série 835 Vacuum Quality Monitor (VQM™) combine la technologie la plus performante d'analyse des gaz avec un design fonctionnel intelligent qui transforme les mesures complexes en informations décisionnelles. Le VQM 835 est le plus rapide au monde des analyseurs de gaz avec un taux de capture de 85 ms pour la gamme de mesure 1-145 amu ou de 125 ms pour 1-300 amu.
Comparé aux traditionnels analyseurs de gaz résiduels quadripolaires (RGA), le VQM 835 est plus petit, plus facile à calibrer, 20 fois plus rapide, utilise une puissance de seulement 15 Watts et représente avec précision les gaz à faible amu. Le VQM 835 fonctionne à partir d'UHV jusqu'à 10^{-5} Torr.
Le système vous permet de visualiser les 20 gaz les plus courants, les tendances de la pression totale et de la pression partielle, le spectre total et l'enregistrement des données. Pour une flexibilité optimale, la jauge de 835 VQM peut être monté à distance en utilisant un câble de un à 20 mètres de long.

Info+ : Carlos De Azevedo
deazevedo_carlos@yahoo.fr
www.brooks.com

NOUVEAU DIRECTEUR EUROPE CHEZ TEMESCAL

M. Tobias Haecker a été nommé en janvier 2012 Directeur Europe Temescal au sein de Ferrotec GmbH. Temescal est depuis janvier 2010 une filiale de Ferrotec dont la maison mère Européenne Ferrotec GmbH est basée à Unterensingen (Allemagne) à coté de Stuttgart.
M. Tobias Haecker vient de Leybold Optics où il a passé 10 ans en tant que Directeur des ventes aux US. Préalablement, il avait travaillé 4 ans chez Ferrotec GmbH.
Temescal développe et fabrique notamment des canons à faisceau d'électrons utilisés dans le semi-conducteur et l'optique, aussi bien pour la R&D en universités que dans l'industrie exigeant de fortes cadences de production. Temescal, c'est aussi des machines de dépôt par faisceau d'électrons installées partout dans le monde. Ferrotec et Temescal deviennent ainsi un des leaders mondial dans la technologie de dépôts par faisceau d'électrons.

Info+ : Tobias Häcker
thaecker@de.ferrotec.com
Eric Touilloux
etouilloux@de.ferrotec.com
www.temescal.net
www.ferrotec.com

NOUVELLE MINI POMPE À VIDE À PISTON OSCILLANT GAST

GAST Group a récemment lancé une nouvelle mini pompe à vide à piston oscillant qui permet de proposer une solution particulièrement économique pour les applications nécessitant une source de vide facilement intégrable tout en étant performante et durable.
La pompe à vide 20R est construite en utilisant des roulements à billes, ce qui lui permet de bénéficier d'une durée de vie allongée par rapport aux autres modèles de même catégorie. Son moteur électrique en courant alternatif comprend une protection thermique à réarmement manuel. En version standard, elle propose un débit d'air à 0 bar de 12 l/min et un niveau de vide maximal de -600 mbar.
Conçue pour l'intégration dans de nombreuses applications, elle est disponible dans différentes configurations d'orientation des ports d'entrée et sortie et avec ou sans support de fixation.
Sur demande, des motorisations en courant continu standard ou brushless peuvent être proposées.

Info+ : Frédéric Mathieu
jun-air.france@idexcorp.com
www.gastmfg.com

INFICON RENOUVELLE SA GAMME D'ANALYSEUR DE GAZ SOUS VIDE TRANSPECTOR™

Sensibilité accrue, deux filaments imbrûlables et chaque composant dont le multiplicateur d'électrons est interchangeable par vous-même sont les "high lights" de TRANSPECTOR MPS et HPS.
Autre concept, il n'est pas utile d'avoir un logiciel Windows™ pour faire de l'analyse, une simple connexion Ethernet et une tablette suffisent !
Une gamme "low cost" TRANSPECTOR MPS d'excellent rapport qualité/prix est proposée. La série HPS est conçue, elle, pour l'excellence.
INFICON offre jusqu'au 30 septembre 2012 une tablette pour toute commande d'un TRANSPECTOR nouvelle génération.

Info+ : Pascal Mougeot
pascal.mougeot@inficon.com
www.inficon.com

KEMSTREAM PRÉSENTE LES ÉVAPORATEURS INNOVANTS DE LA SÉRIE VAPBOX : GÉNÉRATEURS DE VAPEURS RÉACTIVES POUR PROCÉDÉS CVD (CHEMICAL VAPOR DEPOSITION) ET ALD (ATOMIC LAYER DEPOSITION)

Les évaporateurs Vapbox sont capables de contrôler l'injection de débits de précurseurs CVD et ALD liquides (purs) ou solides (en solution dans un solvant) et de les transformer en débits de vapeurs en mettant en œuvre un procédé d'évaporation "flash". Une injection pulsée du mélange du liquide et d'un gaz vecteur dans une enceinte chauffée sous

forme d'un aérosol composé de gouttelettes très fines permet l'évaporation instantanée et sans contact des précurseurs CVD et ALD, y compris des plus difficiles à évaporer. La gamme des évaporateurs Vapbox comporte quatre modèles d'évaporateurs, les modèles Vapbox 300, Vapbox 500, Vapbox 1500 et Vapbox 4000 pour des applications allant de la recherche et développement à la production. Applications : génération de vapeurs réactives pour tous procédés CVD, ALD et MLD (Molecular Layer Deposition).

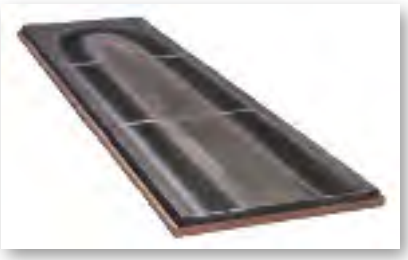
Info+ : Hervé Guillon
info@kemstream.com
www.kemstream.com

NOUVELLE TRANSLATION MOTORISÉE SOUS VIDE

La nouvelle platine T-LSM-SV2 de Zaber permet de déplacer des objets de 10 kg sur des courses de 25, 50, 100 ou 200 mm dans des vides de 10^{-6} Torr. Elle peut atteindre des vitesses de déplacement de 16 mm/s et se connecter simplement en série à d'autres platines Zaber. Grâce au contrôleur intégré, la platine se branche simplement et directement à un PC pour pouvoir l'utiliser. Un logiciel de pilotage et les routines compatibles avec la majorité des logiciels du marché sont fournies.

Info+ : Rémy Carrasset
carrasset@laser2000.fr
www.laser2000.fr

NEYCO ELARGIT SON OFFRE POUR LE MONTAGE DES CIBLES



Neyco propose un nouveau process breveté pour le montage de vos cibles, à l'aide d'un composé élastomérique à base de cuivre.
Ce montage base cuivre est adapté aux plus fortes puissances DC, DC pulsé et RF. La température acceptable par l'ensemble cible / baking plate est supérieure à 200 °C. Les avantages sont les suivants :

- épaisseur comparable à celle de la brasure métallique base argent ou indium,
- maintien de l'élasticité,
- très bonnes conductivités thermique et électrique,
- adapté aux cibles fragiles,
- excellente adhésion entre de nombreux métaux.

Ce montage est fait dans notre laboratoire à Paris. Nous proposons en quelques jours le service complet suivant :

- le décollage ou débrasage de la cible usagée,
- le nettoyage et contrôle sur marbre du porte-cible,
- le nettoyage et le conditionnement qualité UHV de l'ensemble permettant l'intégration directe sous vide secondaire.

Info+ : Isabelle Richardt
contact@neyco.fr
www.neyco.fr

ŒRLIKON LEYBOLD VACUUM TOUJOURS SOURCE D'INNOVATION !

La nouvelle famille TURBOVAC MAGiNTEGRA vient de s'agrandir de deux nouvelles versions MAG W1300 et MAG W2200 complétant ainsi notre large gamme de pompes turbo moléculaires à paliers magnétiques (300 à 2200 l/s) Dans la plupart des applications industrielles telles que le solaire, les dépôts couches minces et les applications de recherche et développement, TURBOVAC MAGiNTEGRA apportera robustesse et fiabilité sans entretien périodique. MAGiNTEGRA TURBOVAC fonctionne dans n'importe quelle position en apportant une qualité de vide exempt de tout hydrocarbure et de vibration grâce à son système de paliers magnétiques 5 axes actifs.

Bien sûr, TURBOVAC MAGiNTEGRA fournira les toutes dernières technologies d'interfaces de communication et une surveillance intelligente des paramètres de pompage, comprenant également les fonctions d'auto-protection en cas de perturbations opérationnelles.
TURBOVAC MAGiNTEGRA offre le meilleur de la technologie du vide pour des applications exigeantes !

Info+ : Yannick Leroy
yannick.leroy@oerlikon.com
www.oerlikon.com

NAISSANCE DE SEDI-ATI FIBRES OPTIQUES

SEDI Fibres Optiques, fondée en 1972 et ATI Optique, fondée en 1951, ont décidé d'unir leur destin en fusionnant leurs activités Optiques au sein d'une même entité. Celle-ci prend le nom de SEDI-ATI Fibres Optiques afin de continuer à capitaliser sur l'image de marque du groupe qui, avec 50 salariés et plus de la moitié du chiffre d'affaires exporté,

Economisez jusqu'à 60% de votre consommation électrique:
Avantages
Consommation électrique réduite:
Plus petite et plus légères
Aucune purge requise pour les applications propres:
Vitesse de rotation ajustable et mode «sommeil» de série:
EBARA
EBARA Precision Machinery Europe

est devenu le numéro un français pour le développement de produits intégrant des fibres optiques spéciales.
Depuis plusieurs années, les deux entreprises, filiales d'une Holding commune, fonctionnaient en complémentarité totale : ATI Optique assurant la fabrication et la R&D, SEDI Fibres Optiques se chargeant du marketing et de la commercialisation.
La toute nouvelle usine inaugurée en 2011 a permis aux deux entreprises de conquérir de nouveaux marchés, notamment dans le domaine médical grâce à la création de deux salles blanches. La fusion donnera une nouvelle dynamique à l'ensemble en améliorant la cohésion des équipes et en simplifiant les circuits administratifs.
L'équipe de direction est constituée de Patrice Malavieille, Président, de deux Directeurs Généraux: Martine Debouige, anciennement Directeur Général de SEDI Fibres Optiques et Jean-Michel Malavieille, anciennement Directeur Général d'ATI Optique.

SEDI•ATI
fibres optiques

Info+ : Martine Debouige
debouige.m@sedi-ati.com
www.sedi-fibres.com

SERIE IZF10 LE IONISEUR PORTABLE !

SMC Pneumatique dévoile son nouveau ioniseur ventilateur portable : le IZF10.
Les applications de fabrication qui génèrent d'importants niveaux d'électricité statique ont désormais trouvé la solution parfaite avec la série IZF10, et peuvent désormais assurer qualité des produits et efficacité des traitements de fabrication.
Ce ioniseur a été spécialement conçu pour supprimer l'électricité statique là où une alimentation en air comprimé n'est pas disponible. À la fois compact et léger, il procure une atmosphère sans ions dans les zones de fabrication et de conditionnement.
Les coûts liés aux déchets sont ainsi réduits grâce à la diminution de pièces défectueuses - les impuretés et poussières sont séparées facilement du produit - et la productivité s'en trouve améliorée avec un nombre moins important d'arrêts des lignes de production.
La série IZF10 est disponible en deux options – un modèle faible bruit (29dB(A)) ou un modèle à élimination rapide de l'électricité statique (1,5 secondes).

Info+ : Maximin Yungila
promotion@smc-france.fr
www.smc-france.fr

UN NOUVEAU SITE INTERNET POUR VINCI TECHNOLOGIES / MECA 2000

Venez consulter notre nouveau site internet : http://meca2000.vinci-technologies.com/
Dynamique et interactif, il vous permet :
- Une navigation simplifiée
- L'accès à notre catalogue
- La consultation de données techniques
- De faire vos demandes de prix en ligne

Info+ : Vincent Blain
v.blain@vinci-technologies.com
www.vinci-technologies.com

VINCI TECHNOLOGIES / MECA 2000 : NOUVELLE GAMME DE VANNES TIROIR HV & UHV.

Vitzrotech, fabricant coréen de vannes, a choisi Vinci Technologies / Meca 2000 pour représenter ses produits. Ils sont validés depuis de nombreuses années chez les grands fabricants de semi-conducteurs (Samsung, LG, Hynix…) et sur les grands instruments ultravide en Asie : les accélérateurs de particules (PAL…) et les installations de recherche sur les plasmas (Tokamaks…).
Principales qualités de ces vannes :
Performances et tarifs concurrentiels.
Nos gammes de vannes s'étendent des vannes tiroir (circulaires ou rectangulaires) aux vannes d'angles et vannes en lignes. Chaque type de vannes se décline en HV ou UHV.
Un opérateur manuel ou pneumatique équipe chaque modèle de vanne.

Info+ : Vincent Blain
v.blain@vinci-technologies.com
www.vinci-technologies.com

Des plasmas pour l'analyse des surfaces et des interfaces : les spectrométries à décharge luminescente.

DE L'INDUSTRIE À LA RECHERCHE

Si les plasmas de décharge luminescente sont très utilisés pour le dépôt de couches minces, paradoxalement la spectrométrie optique de décharge luminescente (SDL – en anglais GD-OES pour Glow Discharge Optical Emission Spectrometry) a d'abord été introduite dans le milieu européen des aciéries principalement comme technique de profilage en profondeur et d'analyse rapide de couches conductrices épaisses [1,2].

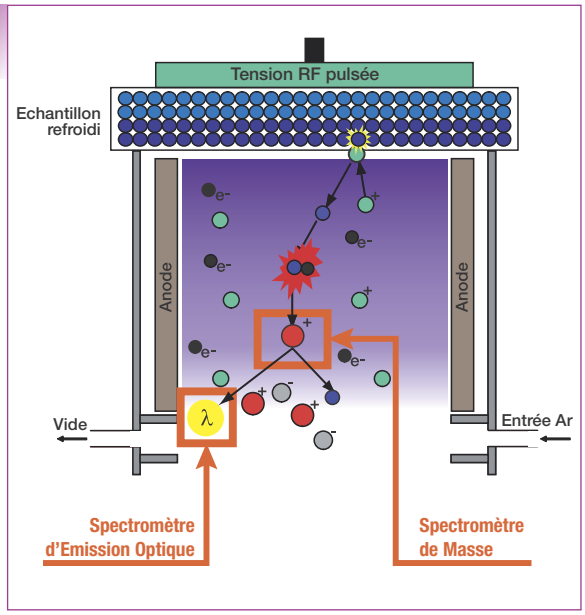
Toutefois, notamment avec l'apport des sources RF pulsées, les champs d'investigation se sont étendus aux couches minces et aux couches isolantes et quand la résolution latérale n'est pas nécessaire, la SDL a l'avantage de permettre une mesure très rapide sans mise en vide poussé de l'échantillon. Elle est donc complémentaire du MEB-EDX et de l'XPS.

A la détection optique peut se substituer une détection en masse (plus sensible) à partir des ions produits dans le plasma. Le spectromètre de masse le plus adapté au plasma de décharge pour un fonctionnement simple et versatile est le spectromètre de masse à Temps de Vol (TOF – Time of Flight), la technique résultante est alors dite GD-TOFMS (Glow Discharge Time of Flight Mass Spectrometry) et elle offre de nouvelles possibilités d'investigation des matériaux.

EROSION ET EXCITATION/IONISATION

Dans les spectrométries de décharge luminescente le plasma assure une double fonction :

1) érosion d'une zone représentative du matériau à analyser par les ions formés en son sein à partir du gaz plasmagène (généralement l'argon),
2) excitation/ionisation des espèces pulvérisées à partir de l'échantillon qui sont analysées en temps réel.



La géométrie est singulière et d'une simplicité remarquable. Le plasma est confiné dans un tube de quelques millimètres (2-8 mm) face auquel est positionné l'échantillon à analyser, lequel vient clore la chambre plasma.

Le contrôle précis de la pression assure l'uniformité de l'érosion : un cratère à fond plat de diamètre équivalent au tube anodique est obtenu ; la résolution en profondeur peut donc être excellente de l'ordre du nanomètre [3] mais elle dépend de la rugosité des couches du matériau.

La densité du plasma est élevée de $10^{14}/cm^3$ – l'érosion est très rapide (plusieurs nanomètres/seconde – micron/minute ; les systèmes de détection doivent donc fonctionner à des fréquences d'acquisition élevées - kHz typiquement) mais paradoxalement l'énergie des particules ionisées qui bombardent la surface et assurent l'érosion du matériau est très faible comparativement aux faisceaux d'ions (50 eV dans notre cas contre plusieurs keV). La technique peut donc être mise à profit pour la préparation d'échantillons avant observation par MEB [4].

Les espèces érodées sont excitées et/ou ionisées dans le plasma – le spectromètre optique analyse la lumière émise, le spectromètre de masse permet de suivre les ions produits : dans les deux cas l'information obtenue traduit le profil de répartition des éléments dans la profondeur érodée.

La séparation spatiale entre érosion et excitation/ionisation est cruciale car elle réduit drastiquement les effets de matrice : les deux techniques sont donc quantitatives même semi-quantitatives sans étalonnage dans le cas de la MS.

Tous les éléments sont mesurables, la détection MS offrant la possibilité complémentaire de pouvoir suivre les isotopes, voire des fragments moléculaires.

2 DÉTECTIONS, 2 INSTRUMENTS

En OES, la mesure requiert un système optique avec une gamme spectrale étendue depuis l'UV lointain jusqu'au proche infra rouge pour couvrir l'ensemble des éléments (H 121 nm, O 130 nm - Li 670 nm, K 766 nm) et un système d'acquisition rapide et de grande dynamique (car un élément à l'état de trace dans une couche peut devenir l'élément majeur dans la couche suivante).

En MS, la mesure ionique nécessite de travailler avec un vide poussé. Les deux étages d'interface et le spectromètre de masse sont pompés par une seule pompe turbo moléculaire appelée "split flow". Cette pompe équivalente à trois pompes a été spécialement conçue pour des applications couplant une source "haute pression" et un spectromètre de masse. Elle assure un pompage différentiel optimisé pour le transfert des ions et donc de la transmission. Les vitesses de pompages sont de 20 l/s pour le premier étage d'interface (région sampler-skimmer) et autour de 250 l/s pour le second étage d'interface et le spectromètre de masse. Cette pompe possède de nombreux avantages : moindre coût, simplicité (contrôle d'une seule pompe, une seule pompe primaire), et compacité. Une vanne isole le spectromètre de masse TOF lorsqu'aucun échantillon n'est en place, la chambre plasma se retrouvant à pression atmosphérique.

La détection est assurée par un ensemble de deux galettes microcanaux dont la dynamique de mesure est de 2 x 10^7 ions/s.
L'interface ionique inclut un dispositif original de filtre quadripôle permettant d'atténuer les signaux des majeurs de manière à ce que la totalité du spectre de masse utile soit mesuré sans saturation (généralement depuis la masse 1 - H jusqu'à la masse 300 voire plus dans le cas de l'étude de fragments organiques). En outre les polarités peuvent être inversées pour fonctionnement en mode positif ou négatif [5].

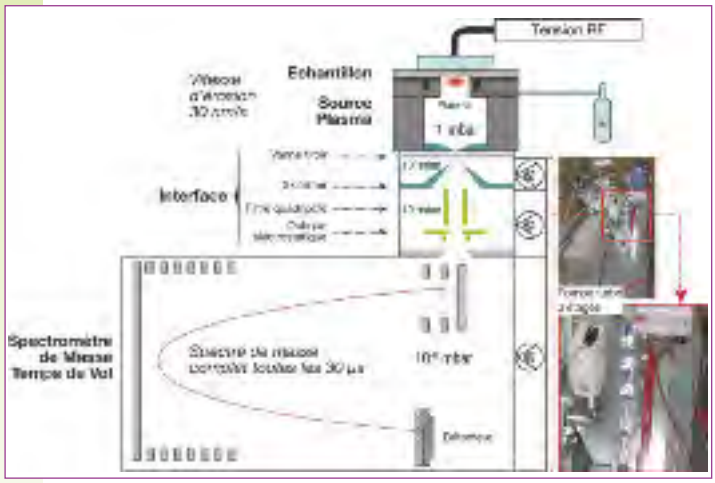


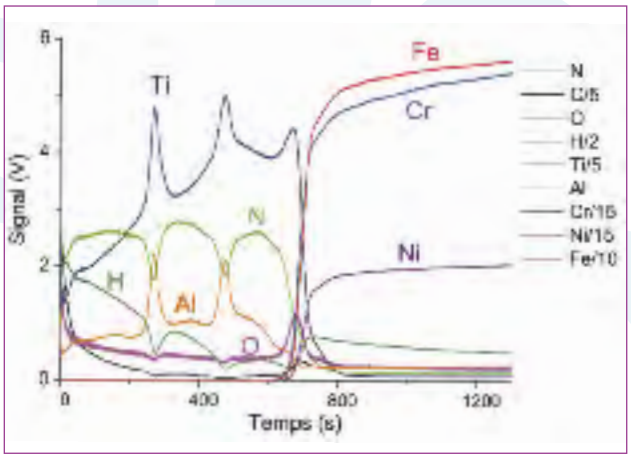
Schéma de principe de l'appareil Plasma Profiling TOFMS TM

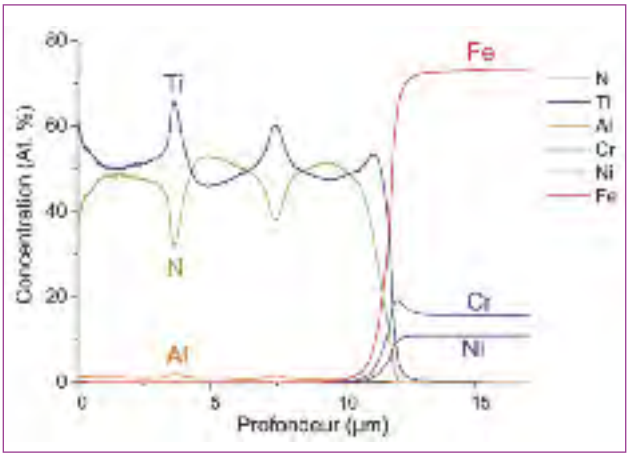
Enfin la rapidité de mesure du TOF (un spectre complet jusqu'à l'uranium peut être acquis en 30 µs) et la configuration orthogonale utilisée (l'extraction des ions dans le TOF se fait à 90° par rapport au trajet de ceux ci en provenance de la source) permet de mesurer le spectre complet non seulement à chaque étape d'un profil en profondeur mais à tout moment de la période de la source (de durée typique de l'ordre de la milliseconde) dans le cas du fonctionnement en mode pulsé.

Ceci permet de sélectionner les zones de la période de la source où les signaux ioniques sont le plus intenses (généralement après l'impulsion RF – ionisation par les métastables d'argon) et de minimiser certaines interférences isobariques. La résolution intrinsèque du système (3 500 ou 5 000 à m/z 208) est donc en pratique plus élevée et la sensibilité moyenne du système TOFMS supérieure d'un facteur 100 à celle que l'on obtient avec une détection optique.

COUCHES ÉPAISSES. DÉPÔT PVD

Le premier exemple (mesure faite avec détection OES) est un dépôt multicouches PVD réalisé dans un centre de recherche aéronautique. Le premier résultat est le profil qualitatif (intensités des éléments en unité arbitraire en fonction du temps d'érosion), le second montre le profil quantifié (concentrations atomiques en fonction de la profondeur).

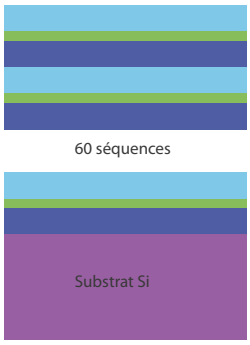




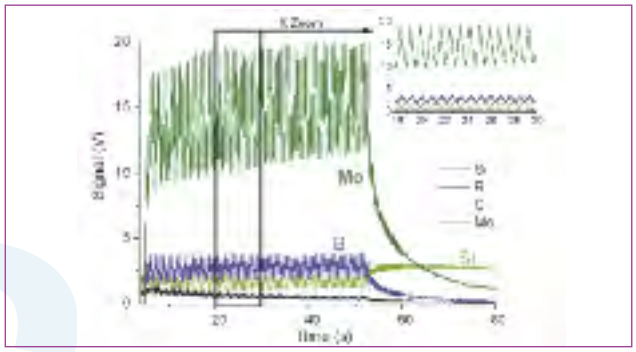
Ces techniques sont extrêmement rapides : le dépôt de 12 µm est ici érodé en à peu près 12 minutes. Elles donnent la composition et l'épaisseur des dépôts et renseignent également sur les contaminations aux interfaces enfouies. L'érosion peut également être interrompue à tout moment pour observation ultérieure de la zone érodée par XPS notamment.

COUCHES MINCES. RÉSOLUTION EN PROFONDEUR

Le second exemple (détection OES) illustre l'excellente résolution en profondeur offerte par les sources RF pulsées. L'échantillon est un miroir pour faisceaux X et présente 60 séquences de l'alternance Si/B_4C/Mo en empilage. Chaque couche étant inférieure à 7 nm.



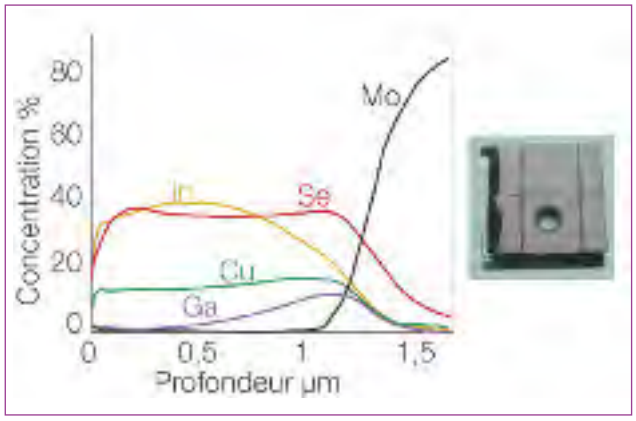
Le résultat montre le profil en profondeur complet. Moins de 50 secondes sont nécessaires pour atteindre le substrat de silicium. La magnification sur quelques couches illustre la résolution en profondeur. Bien évidemment, les signaux étant moyennés sur l'ensemble de la zone érodée, toute rugosité se traduit par une dégradation de la résolution et un élargissement apparent des interfaces – la rapidité de l'érosion interdisant toute rotation de l'échantillon durant la mesure, technique souvent utilisée en SIMS où l'érosion est beaucoup plus lente.



ENERGIES NOUVELLES - CELLULES PV

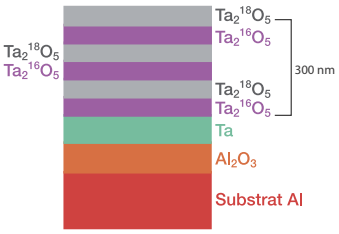
Les techniques de décharge luminescente sont très utilisées dans les domaines des énergies nouvelles (batteries au lithium, différentes technologies photovoltaïques, etc.) et de nombreux projets coopératifs sont en préparation (FP7 ou projets français).

Les appareils permettent le suivi des profils en profondeur, l'étude des gradients, la mise en place et le contrôle des processus de fabrication. Ci-dessous un profil quantifié d'une couche de CIGS.



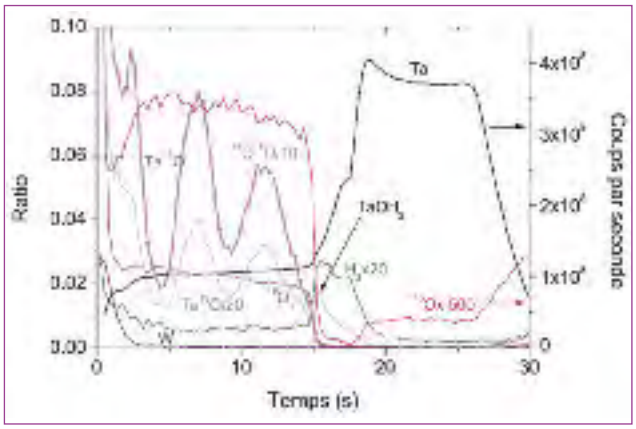
En mode pulsé, l'effet thermique de la décharge sur l'échantillon est très faible, aussi les pics observés dans les couches (Na notamment) sont représentatifs de la présence effective des éléments et ne résultent pas d'une diffusion non contrôlée.

PROFILS ISOTOPIQUES



La possibilité de suivre en profil les différents isotopes est cruciale dans de nombreux domaines. En OES, seul le deutérium peut être mesuré, avec la détection TOFMS c'est l'ensemble des isotopes qui sont accessibles. Cette spécificité permet, par exemple, de suivre la répartition sous forme de profils des isotopes résultant d'implantations ioniques ou de marquages et ainsi d'accéder aux mécanismes de transport.

L'exemple choisi montre une succession de couches anodiques fines (50 nm) de Ta_2O_5 [6] dont certaines ont été réalisées dans un milieu enrichi en ^{18}O. ››



• ***Agnès Tempez, Odile Hirsch, Patrick Chapon*** - *HORIBA Jobin Yvon*
Jean Michel Lameille - *CEA Saclay*

http://www.horiba.com/fr/scientific/products/atomic-emission-spectroscopy/6th-gd-day/

›› Références

1) T. Nelis, R. Payling. Practical Guide to Glow Discharge Optical Emission Spectrometry. RSC 2004

2) ISO standard 16962. Analysis of Zn and/or Al based metallic coatings by GD OES 2005

3) R.Escobar et al . Towards nanometric depth resolution in multilayer depth profiling: a comparative study of RBS, SIMS, XPS and GDOES. Anal. Bioanal. Chem. (2010), 396: 2725-2740

4) K Shimizu, T Mitani. New Horizons of Applied Scanning Electron Microscopy. Springer 2010.

5) P. Le Coustumer, P. Chapon, A. Tempez et al. "Thin and thick films analysis" chapter 41 of Applied Handbook of Mass Spectrometry. Wiley 2012

6) A. Tempez et al, "$^{18}O/^{16}O$ isotopic separation in anodic tantala films by glow discharge time-of-flight mass spectrometry", Surface and Interface Analysis, 41, 966-973 (2009)

agenda

Mai

ELSPEC'5, 5e Conférence francophone sur les spectroscopies d'électrons
20-25 mai 2012 – Louvain-la-Neuve (B)
www.vide.org/elspec2012

PSI 2012, 20th International Conference on Plasma Surface Interactions
21-25 mai 2012 – Aachen (D)
www.congressa.de/PSI2012/

SURFAIR 2012, 19e Conférence internationale dédiée au traitement de surface des industries aéronautiques et spatiales
31 mai - 1er juin 2012 – Biarritz
www.surfair-congres.com

Juin

JVC-14, 14th Joint Vacuum Conference EVC-12, 12th European Vacuum Conference
4-8 juin 2012 – Dubrovnik (HR)
www.jvc-evc-2012.com

JFFM 2012, Journées de la Fédération Française des Matériaux
5-7 juin 2012 – Grenoble
www.vide.org/FFM2012

SVTM 2012, 4e Salon du Vide et des Traitements des Matériaux
6-7 juin 2012 – Grenoble
www.svtm.eu

R3D, Ecole thématique sur les revêtements 3D
11-14 juin – Autrans
http://r3d.minatec.grenoble-inp.fr

ECNF 2012, European Conference on Nano Films
17-21 juin 2012 – Ancona (I)
www.ecnf.eu

ACHEMA 2012
18-22 juin 2012 – Frankfurt am Main (D)
www.achema.de

Juillet

SEMICON West 2012
10-12 juillet 2012 – San Francisco (USA)
www.semiconwest.org

ICN+T 2012, International Conference on Nanoscience + Technology
23-27 juillet 2012 – Paris
www.icnt2012.fr

Septembre

PSE 2012, 13th International Conference on Plasma Surface Engineering
10-14 septembre 2012 – Garmisch-Partenkirchen (D)
www.pse2012.net

EURADH 2012, 9th European Adhesion Conference
16-20 septembre 2012
Friedrichshafen (D)
http://events.dechema.de/en/EURADH.html

E-MRS 2012 Fall Meeting, European Materials Research Society Congress
17-21 septembre 2012 – Warsaw (PL)
www.emrs-strasbourg.com

EU-PVSEC 2012, 27th European Photovoltaic Solar Energy Conference and Exhibition
24-28 septembre 2012 – Frankfurt (D)
www.photovoltaic-conference.com

MSE 2012, Materials Science Engineering
25-27 septembre 2012 – Darmstadt (D)
http://www.dgm.de/dgm/mse-congress/

Octobre

SEMICON Europa 2012
9-11 octobre 2012 – Dresden (D
www.semiconeuropa.org

VACUUM 2012
17-19 octobre 2012 – Tokyo (J)
http://www.nikkan.co.jp/eve/vacuum/english/index.html

AVS, 59th International Exhibition & Symposium
28 octobre – 2 novembre 2012
Tampa, FL (USA)
http://www2.avs.org/symposium/